

09/214708

PCT/JP97/02369

28.07.97

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1996年 7月10日

出 願 番 号

Application Number:

平成 8年特許願第180518号

出 願 人

Applicant (s):

ダイキン工業株式会社

REC'D 23 SEP 1997

WIPO

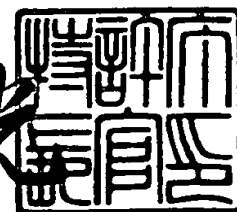
PCT

PRIORITY DOCUMENT

1997年 9月 5日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井寿光



出証番号 出証特平09-3070603

【書類名】 特許願

【整理番号】 1316JP

【提出日】 平成 8年 7月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C23F 1/00

【発明の名称】 エッチングガスおよびクリーニングガス

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社  
淀川製作所内

【氏名】 板野 充司

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタ  
ービル

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代表者】 井上 礼之

【代理人】

【識別番号】 100065215

【弁理士】

【氏名又は名称】 三枝 英二

【電話番号】 06-203-0941

【選任した代理人】

【識別番号】 100076510

【弁理士】

【氏名又は名称】 掛樋 悠路

【選任した代理人】

【識別番号】 100086427

【弁理士】

【氏名又は名称】 小原 健志

【選任した代理人】

【識別番号】 100090066

【弁理士】

【氏名又は名称】 中川 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100094101

【弁理士】

【氏名又は名称】 館 泰光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001616

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9100532

【ブルーフの要否】 要

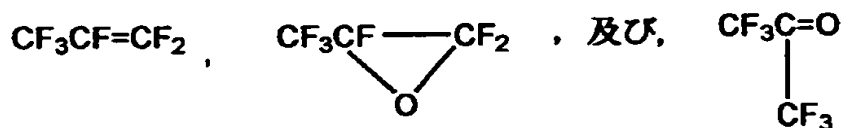
【書類名】明細書

【発明の名称】エッチングガスおよびクリーニングガス

【特許請求の範囲】

【請求項1】下記式

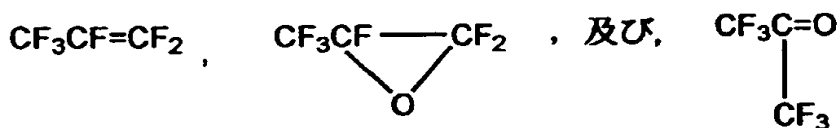
【化1】



からなる群から選ばれる少なくとも1種のガスを含むSi膜、SiO<sub>2</sub>膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜または高融点金属シリサイト膜用のエッチングガス。

【請求項2】下記式

【化2】



からなる群から選ばれる少なくとも1種のガスを含むチャンバクリーニングガス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体製造用途に適したエッチングガスおよびクリーニングガスに関する。

【0002】

【従来の技術】

CF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>（*n*-ブタジエン）、SF<sub>6</sub>などのパーフルオロ化合物は、エッチングガス、プラズマCVDのクリーニングガスとして半導体の生産工程で大量に使用されている。これらは大気中での寿命が長い安定な化合物であり、赤外線吸収度が高いため、地球温暖化係数が炭酸ガスに比べ、CF<sub>4</sub>で630

0倍、 $C_2F_6$ が12500倍、 $C_4F_8$ が9100倍、 $SF_6$ が24900倍と極めて大きく、地球温暖化係数の低い代替ガスの開発が緊急の課題となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、半導体の生産工程で使用するエッチングガスおよびプラズマCVDのクリーニングガスとして好適であり、かつ、地球温暖化作用の小さい代替ガスを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

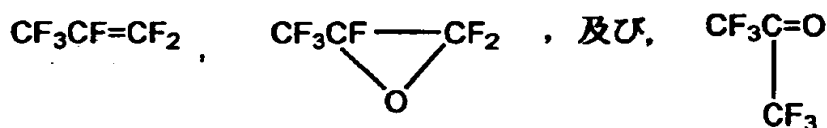
本発明は、以下のエッチングガスおよびクリーニングガスを提供するものである。

【0005】

項1. 下記式

【0006】

【化3】



【0007】

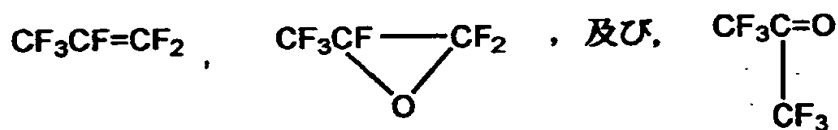
からなる群から選ばれる少なくとも1種のガスを含むSi膜、 $SiO_2$ 膜、 $Si_3N_4$ 膜または高融点金属シリサイト膜用のエッチングガス。

【0008】

項2. 下記式

【0009】

【化4】



【0010】

からなる群から選ばれる少なくとも1種のガスを含むチャンバクリーニングガス。

【0011】

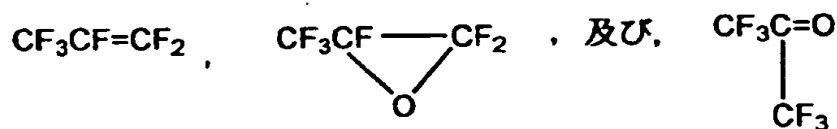
さらに本発明は、以下のエッチング方法およびクリーニング方法にも関する。

【0012】

・半導体集積回路製造のためのエッチング方法において、エッチングガスとして下記式

【0013】

【化5】



【0014】

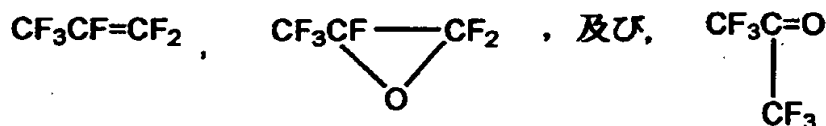
からなる群から選ばれる少なくとも1種のガスを用いることを特徴とするSi膜、SiO<sub>2</sub>膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜または高融点金属シリサイト膜のエッチング方法。

【0015】

・半導体集積回路製造において、下記式

【0016】

【化6】



【0017】

からなる群から選ばれる少なくとも1種のガスを用いることを特徴とするチャンバクリーニング方法。

【0018】

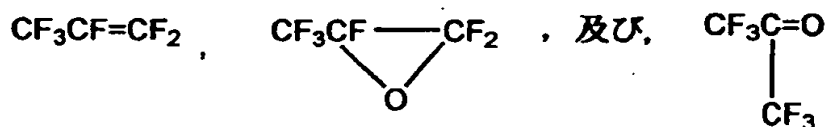
【発明の実施の形態】

(1) エッチングガス及びエッチング方法

エッチングに用いられるガスとしては、

【0019】

【化7】



【0020】

がいずれも用いられ、これらは1種又は2種以上を組み合わせる用いることができる。本発明のエッチングガスには、He, Ne, Ar, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>などの単体ガス、CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, NH<sub>3</sub>などの化合物ガスを適切な割合で混合して用いてもよい。

【0021】

本発明のエッチング方法は、プラズマエッチング、反応性イオンエッチング、マイクロ波エッチングなどの各種のドライエッチング条件下で行われる。本発明のエッチング方法で加工される基板上の被加工膜としては、Si膜、SiO<sub>2</sub>膜

、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 膜または高融点金属シリサイト膜が挙げられる。

【0022】

本発明の3種のエッチングガスは、高精度かつ高選択性であり、従来エッチングガスとして汎用されていた $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{C}_4\text{F}_8$ 、 $\text{SF}_6$ の代替品として実用的なレベルに達している。また、本発明の3種のエッチングガスは $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{C}_4\text{F}_8$ 、 $\text{SF}_6$ に比較して地球温暖化係数が十分低い。

【0023】

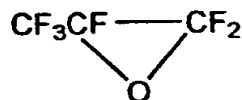
具体的には、本発明の $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ を公知の反応性イオンエッチングの条件下（例えば、圧力=50mTorr、入力高周波電力=200W、ガス流量=25cc/min）にSi膜、 $\text{SiO}_2$ 膜、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 膜または高融点金属シリサイト膜に使用すると、パターンの寸法精度が高く、かつ、被加工層に対する選択性も高い。

【0024】

$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ に代えて

【0025】

【化8】



【0026】

を使用しても、同様にパターンの寸法精度が高く、かつ、被加工層に対する選択性も高いため、実用上の支障なく使用することができる。

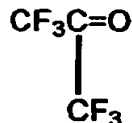
【0027】

$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ に代えて



【0028】

【化9】



【0029】

を使用した場合にも、同様にパターンの寸法精度が高く、かつ、被加工層に対する選択性も高いため、実用上の支障なく使用することができる。

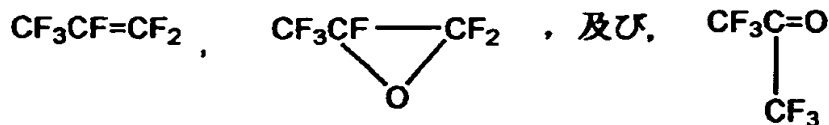
【0030】

(2) チャンバクリーニングガス及びチャンバクリーニング方法

チャンバクリーニングに用いられるガスとしては、

【0031】

【化10】



【0032】

がいずれも用いられ、これらは1種又は2種以上を組み合わせ用いることができる。本発明のチャンバクリーニングガスは、He, Ne, Ar, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>などの単体ガスと併用してもよい。

【0033】

チャンバの素材としては、ステンレス、Al合金等の公知の材料が挙げられる。本発明のチャンバクリーニングガスは、チャンバに用いられるこれら材料にダメージを与えることなく、チャンバに付着した反応副生成物を迅速に除去することができる。

【0034】

従って、本発明の3種のチャンバクリーニングガスは、従来チャンバクリーニングガスとして用いられているCF<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>、SF<sub>6</sub>の代替品として十分実用的

に使用できるレベルにある。しかも、本発明のチャンバクリーニングガスは、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{SF}_6$ に比較して地球温暖化係数が十分低い。

【0035】

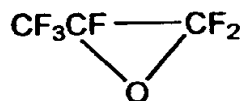
具体的には、本発明の $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ を公知のチャンバクリーニングの条件下（圧力=100mTorr；入力高周波電力=300W；ガス流量=5.0cc/min）に30分間使用すると、チャンバに付着した反応副生成物を十分かつ迅速に取り除くことができ、かつ、チャンバにダメージを与えることはなく、十分実用的に使用できる。

【0036】

$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ に代えて

【0037】

【化11】



【0038】

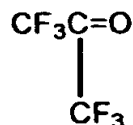
を使用しても、同様にチャンバに付着した反応副生成物を十分かつ迅速に取り除くことができ、かつ、チャンバにダメージを与えることはなく、実用上の支障なく使用することができる。

【0039】

$\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2$ に代えて

【0040】

【化12】



【0041】

を使用した場合にも、同様にチャンバに付着した反応副生成物を十分かつ迅速に取り除くことができ、かつ、チャンバにダメージを与えることはなく、実用上の

支障なく使用することができる。

【0042】

【発明の効果】

本発明によれば、地球温暖化係数が炭酸ガスに比べ極めて高い $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{C}_4\text{F}_8$ 、 $\text{SF}_6$ を用いることなく、良好なエッチング及びチャンバクリーニングを行うことができる。

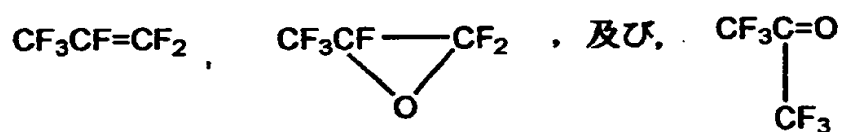
【書類名】要約書

【要約】

【課題】地球温暖化のおそれのないエッチングガスおよびチャンバクリーニングガスを提供する。

【解決手段】下記式

【化1】



からなる群から選ばれる少なくとも1種のガスからなるSi膜、SiO<sub>2</sub>膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜または高融点金属シリサイト膜用のエッチングガスおよびチャンバクリーニングガス。

【選択図】なし

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002853

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100065215

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜TNKビル 三枝特許事務所

【氏名又は名称】 三枝 英二

【選任した代理人】

【識別番号】 100076510

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜TNKビル 三枝特許事務所

【氏名又は名称】 掛樋 悠路

【選任した代理人】

【識別番号】 100086427

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜TNKビル 三枝特許事務所

【氏名又は名称】 小原 健志

【選任した代理人】

【識別番号】 100090066

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜TNKビル 三枝特許事務所

【氏名又は名称】 中川 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100094101

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町1丁目7番1号 北浜TNKビル 三枝特許事務所

【氏名又は名称】 館 泰光

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002853]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル  
氏 名 ダイキン工業株式会社